

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005年10月20日 (20.10.2005)

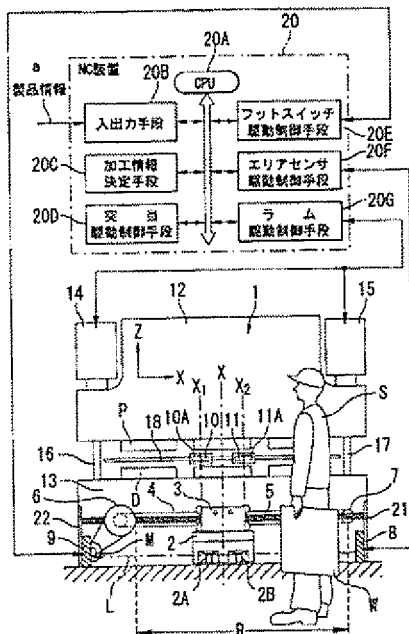
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/097370 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B21D 5/01, 5/02, (72) 発明者; および  
B30B 15/00, F16P 3/14, 3/24 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 池田 英勝  
(IKEDA, Hidekatsu) [JP/JP]; 〒257-0013 神奈川県 秦  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/006533 野市 南が丘 2-2-9-4 0 1 Kanagawa (JP). 大久保  
(22) 国際出願日: 2005年3月28日 (28.03.2005) 孝則 (OKUBO, Takanori) [JP/JP]; 〒243-0032 神奈川  
(25) 国際出願の言語: 日本語 県 厚木市 恩名 4 3 5-1-6 0 4 Kanagawa (JP). 菅  
(26) 国際公開の言語: 日本語 野 和宏 (SUGANO, Kazuhiro) [JP/JP]; 〒257-0027 神奈  
(30) 優先権データ: 川県 秦野市 西田原 1 7 1-3 Kanagawa (JP). 宇都 寿  
特願2004-111747 2004年4月6日 (06.04.2004) JP (UTO, Hisashi) [JP/JP]; 〒258-0021 神奈川県 足柄上郡  
特願2005-52287 2005年2月28日 (28.02.2005) JP 開成町 吉田島 2 6 3 5-9 Kanagawa (JP).  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会  
社アマダ (AMADA CO., LTD.) [JP/JP]; 〒259-1196 神  
奈川県 伊勢原市 石田 2 0 0 番地 Kanagawa (JP).  
(74) 代理人: 齊藤 明 (SAITO, Akira); 〒113-0033 東京都 文  
京区 本郷二丁目 2 8 番 4 号 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
(続葉有/

(54) Title: BENDING DEVICE

(54) 発明の名称: 曲げ加工装置



20 NC DEVICE  
a PRODUCT INFORMATION  
20B INPUT/OUTPUT MEANS  
20C PROCESSING INFORMATION DETERMINING MEANS  
20D STRIKER DRIVE CONTROLLING MEANS  
20E RAM DRIVE CONTROLLING MEANS  
20F AREA SENSOR DRIVE CONTROLLING MEANS  
20G FOOT-SWITCH DRIVE CONTROLLING MEANS

(57) Abstract: A bending device (1) has ram start-up means (2) provided so as to be movable in the left-right direction and has control means (20E) for moving the ram start-up means (2) to in front of a work positioning position at each bending. In another example, the bending device (1) has the ram start-up means (2) provided so as to be movable in the left-right direction, foreign object detecting means (8, 9) for detecting the entry of a foreign object into the region of movement of the ram start-up means (2), and the control means (20E) not permitting the ram start-up means (2) to move when the entry of a foreign object is detected.

(57) 要約: 曲げ加工装置(1)は、左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段(2)と、該ラム起動手段(2)を曲げ順ごとにワーク位置決め位置の前方に移動させる制御手(20E)を有する。また曲げ加工装置(1)は、左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段(2)と、該ラム起動手段(2)の移動領域内への異物の進入を検出する異物検出手段(8、9)と、異物進入が検出された場合には、ラム起動手段(2)を移動させない制御手段(20E)を有する。



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 曲げ加工装置

## 技術分野

本発明は、ステップバンド加工において、曲げ順ごとにワーク位置決め位置の前方  
5 に移動可能なフットスイッチを有する曲げ加工装置に関する。

## 背景技術

従来より、曲げ加工装置、例えばプレスブレーキは、製品情報に基づいて、曲げ線を逐次選択することにより、曲げ順を決定し（手動又は自動で）、また、曲げ順ごとに、金型、金型レイアウト（加工ステーション）を決定し、該決定された金型レイアウト  
10 に基づいて、所定の金型を上下テーブルの所定位置に設置した後、フットスイッチをONすることにより上下テーブルのうちのラムを起動させ、ワークを曲げ加工するようになっている。

このような曲げ加工装置において、現在は、製品の複雑化に伴って、複数の加工が行えるように、複数の加工ステーションを設置し、曲げ順ごとに、作業者が所定の加工  
15 ステーションへ移動するステップバンド加工が主流となっている。

このステップバンド加工においては、例えば特開平9-295057号公報や特開2000-351018号公報に開示されているように、フットスイッチが、曲げ順ごとに、所定の加工ステーションの前方へ、又は突当に突き当てられたワーク後端の中心点C（前記特開平9-295057号公報の図3）の前方へ移動自在となっており、  
20 れにより、作業者の負担が軽減される。

しかし、ステップベンド加工においては、加工対象である1つのワークに対して、曲げ線が、ワークの左右方向の端部に存在することがあり、この場合には、前記のように、フットスイッチが、加工ステーションの前方や、ワーク後端中心点の前方へ移動されたとしても、実際の加工位置（ワーク左右方向の端部）とフットスイッチとの距離が  
5 大きくなる。

この結果、作業者は、不自然な姿勢をとらざるを得なくなって、極めて作業がやり  
にくく、従って、作業効率が低下することは明らかであり、更に、ワークと突当との適  
切な当接状態の程度を表すワーク突当精度が低下し、また、精度が良いフランジ寸法が  
得られなくなる。

10 一方、従来は、1つの工程（曲げ順）が終了すると、フットスイッチは、次の加工  
ステーションを目標として移動を開始するが、そのとき、例えば作業者がフットスイッ  
チの上に自分の足を置いていたり、更に、フットスイッチが移動中に、移動領域に作業  
者の身体の一部が進入することがある。

その結果、作業者は、極めて危険な状態になり、安全は確保されず、大事故が発生  
15 することがある。

本発明の目的は、実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とするこ  
とにより、作業効率の向上を図ると共に、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一  
部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッ  
チが一旦移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止を  
20 かけることにより、作業者の安全を確保する曲げ加工装置を提供する。

上記課題を解決するために、本発明は、請求の範囲第1項に記載したように、左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段2と（図1）、該ラム起動手段2を曲げ順ごとにワーク位置決め位置の前方に移動させる制御手段20Eを有することを特徴とする曲げ加工装置1、

5 請求の範囲第3項に記載したように、左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段2と、該ラム起動手段2の移動領域内への異物の進入を検出する異物検出手段8、9と、異物進入が検出された場合には、ラム起動手段2を移動させない制御手段20Eを有することを特徴とする曲げ加工装置1、

請求の範囲第7項に記載したように、左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段2  
10 と（図12）、製品情報を入力する入力部21Bと、該製品情報に基づいて、ワークWの曲げ順を決定する曲げ順決定部21Cと、曲げ順ごとに、ワークWを曲げ加工する金型P、D、及び金型レイアウトを決定する金型決定部21Dと、曲げ順、金型、金型レイアウトに基づいて、突当10、11の左右方向の位置 $X_1$ 、 $X_2$ を決定する突当位置決定部30Fと、該決定された突当10、11の左右方向の位置に基づいて、1つ以上の  
15 の突当10、11の突当幅A、Bの領域内において、前記ラム起動手段2の左右方向の位置Xを決定するラム起動手段位置決定部30Gを有することを特徴とする曲げ加工装置1、及び

請求の範囲第12項に記載したように、左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段2と、作業者Sが、製品情報により決定した曲げ順、金型、金型レイアウトに基づいて  
20 、突当10、11の左右方向の位置 $X_1$ 、 $X_2$ を決定する突当位置決定部30Fと、突当10、11の左右方向の位置 $X_1$ 、 $X_2$ に基づいて、1つ以上の突当10、11の突当幅A、Bの領域内において、前記ラム起動手段2の左右方向の位置Xを決定するラム

起動手段位置決定部 30 Gを有することを特徴とする曲げ加工装置 1 を提供する。

上記請求の範囲第 1 項に記載された本発明の構成によれば、例えばラム起動手段 2 (図 1) をフットスイッチで構成すれば、該フットスイッチ 2 は、曲げ順ごとに、実際の加工位置であるワーク位置決め位置 X の前方に移動するので、フットスイッチ 2 と実際の加工位置との距離は、極めて小さくなり、作業者 S、実際の加工位置で、ワーク W を位置決めした後フットスイッチ 2 を踏むことにより、ラム 12 を起動させてワーク W を加工できるので、該作業者 S にとっては、作業が極めてやり易くなり、従って、作業効率が向上する。

また、請求の範囲第 3 項に記載された本発明の構成によれば、例えば異物検出手段を発光素子 8 (図 1) と受光素子 9 から成るエリアセンサで構成すれば、フットスイッチ移動領域 R (図 2) 内に作業者の身体の一部、ワーク W、工具などの異物が進入した場合には、発光素子 8 からの光線 L が遮断されてエリアセンサが ON となって (図 11 のステップ 105 の NO)、フットスイッチ 2 は移動することができず、また、フットスイッチ 2 が移動中に (図 11 のステップ 106 ⇒ ステップ 107 の NO)、同様に異物が進入した場合にも、発光素子 8 からの光線 L が遮断されてエリアセンサが ON となって (図 11 のステップ 113 の NO) フットスイッチ 2 が非常停止し (図 11 のステップ 114)、これにより、作業者に危険が及ぶことはなく、従って、作業者の安全が確保される。

更に、請求の範囲第 7 項に記載された本発明の構成によれば、試し曲げにおいて (図 12 ~ 図 15)、作業者が、フットスイッチ 2 を ON し易い位置に移動、位置決めし (図 15 のステップ 204)、ワーク W を突き当てた後 (図 15 のステップ 205)、フットスイッチ 2 を ON し、ラム 12 を下降させた場合に (図 15 のステップ 206)

、このフットスイッチをONさせた位置X' と当初の目標値Xが異なったときには（図15のステップ207のYES）、目標値を当初のXからX' に変更することにより（図15のステップ208）、以後は、本曲げ工程において、このX' を新たな目標値として用いることができるので、作業者は、作業がやり易くなって、作業効率が一層向上し、請求の範囲第12項記載の本発明の構成によれば、作業者の手動設定モード（ティーチング方式）が可能となるので（図16～図18）、この点でも、一層の作業効率の向上が図られる。

上記のとおり、本発明によれば、実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業効率の向上を図ると共に、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全を確保する曲げ加工装置を提供することが可能となる。

また、本発明によれば、実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業者が長時間にわたって無理な姿勢を強いられることがなくなり、この点でも、作業効率の向上を図る曲げ加工装置を提供することが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の全体図である。

図2は、本発明の上面図である。

図3は、本発明を構成するフットスイッチ2を前方から見た図である。

図4は、本発明を構成するフットスイッチ2を後方から見た図である。

図5は、本発明によるワーク位置決め位置の第1実施例を示す図である。

図6は、本発明によるワーク位置決め位置の第2実施例を示す図である。

図7は、本発明によるワーク位置決め位置の第3実施例を示す図である。

図8は、本発明によるワーク位置決め位置の第4実施例を示す図である。

5 図9は、本発明を構成するフットスイッチ2とエリアセンサの動作説明図である。

図10は、本発明によるフットスイッチ2の移動開始条件と移動開始時期との関係を示す図である。

図11は、本発明の動作を説明するためのフローチャートである。

図12は、本発明の他の実施形態を示す全体図である。

10 図13は、図12における突当10、11の突当幅A、Bとフットスイッチ2の位置X'との関係を示す図である。

図14は、図12における操作画面を示す図である。

図15は、図12の動作を説明するためのフローチャートである。

図16は、本発明の更なる他の実施形態を示す図である（ティーチング方式）。

15 図17は、図16における操作画面を示す図である。

図18は、図16の動作を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を、実施の形態により添付図面を参照して、説明する。

図1は本発明の全体図である。

20 図1に示す曲げ加工装置1は、例えばプレスブレーキである。このプレスブレーキ1は、機械本体の両側に側板16、17を有し、該側板16、17の上部には、ラム駆



動源である例えば油圧シリンダ14、15を介して上部テーブル12が取り付けられ、  
該上部テーブル12には、パンチPが装着されている。

また、側板16、17の下部には、下部テーブル13が配置され、該下部テーブル  
13には、ダイDが装着されている。

5 即ち、図1の曲げ加工装置1は、下降式プレスブレーキであり、下部テーブル13  
の後方に配置された後述するバックゲージの突当10、11にワークWを突き当てて位  
置決めした後、そのワーク位置決め位置Xの前方にある後述するフットスイッチ2をO  
Nさせて油圧シリンダ14、15を作動し上部テーブル12を下降させれば、前記パン  
チPとダイDの協働により該ワークWが折り曲げられる（図11のステップ109のY  
10 ES⇒ステップ110⇒ステップ111のYES）。

前記下部テーブル13（図1）の後方には、前記突当10、11を有するバックゲ  
ージが設けられ、該バックゲージは、例えばリンク機構（図示省略）を介して下部テー  
ブル13に支持されている。

下部テーブル13の両側の前記リンク機構間には、ストレッチ18が左右方向（X  
15 軸方向）に設けられ、該ストレッチ18には、前部に突当10、11を有する突当本体  
10A（図5）、11AがX軸モータMxで左右方向に移動自在に取り付けられ、更に  
リンク機構がY軸モータMy（図示省略）で前後方向（Y軸方向）に、またZ軸モータ  
Mz（図示省略）で上下方向（Z軸方向）にそれぞれ移動自在となっている。

この構成により、突当駆動制御手段20D（図1）により、突当10、11が所定  
20 の位置に位置決めされ、例えばそのうちの左右方向（X軸方向）の位置 $X_1$ 、 $X_2$ の中  
間位置 $X = (X_1 + X_2) / 2$ であるワーク位置決め位置Xに、フットスイッチ駆動制  
御手段20Eを介してフットスイッチ2が位置決めされる（図5～図8）。

上記下部テーブル13（図1）の下端前方には、ラム起動手段である前記フットスイッチ2が、左右方向に移動自在に配置されている。

このフットスイッチ2は、よく知られているように、上昇用フットペダル2Aと下降用フットペダル2Bを内蔵し、これらのペダル2A、2Bを作業者Sが足で踏むこと  
5 により、ラムである上部テーブル12が上下動するようになっている（図10）。

上記フットスイッチ2は（図1）、取付部材3を有し、該取付部材3の矩形状垂直板3A（図3、図4）の四隅には、ローラ19が回転自在に取り付けられ、各ローラ19は、機械本体側に設置された左右方向に延びるガイド5の上部と下部に対して、それぞれ滑り結合している。

10 また、上記ガイド5（図1、図2）の両端には、駆動プーリ6と従動プーリ7が回転自在に取り付けられ、該駆動プーリ6は、それに隣接して設置されたモータMにより回転駆動するようになっている。

上記駆動プーリ6と従動プーリ7には、タイミングベルト4が巻回され、該タイミングベルト4の上部が、フットスイッチ2側の前記取付部材3の後方に（Y軸方向）突出した水平板3B（図3、図4）に対して、固定されている。  
15

この構成により、モータMを（図1）介して駆動プーリ6を回転駆動すれば、その回転運動はタイミングベルト4を介して直線運動に変換されてフットスイッチ2に伝達され、該フットスイッチ2は、前記したワーク位置決め位置Xの前方に、移動位置決めされる（図5～図8）。

20 これにより、既述したように、本発明によれば、上記ワーク位置決め位置Xである実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在としたことにより、曲げ加工位置の前方で作業を行う作業者Sにとっては、フットスイッチ2との距離が近くなり、従

って、作業効率の向上を図ることができる。

尚、ラム起動手段としては、前記フットスイッチ 2 の代わりに、作業者 S が両手で操作する両手操作装置を設けることができ、また、前記ラム起動手段の移動機構については（図 3、図 4）、前記タイミングベルト式機構の代わりに、ボールねじ式機構や流体シリンダ式機構を設けることもできる。

この場合、上記フットスイッチ 2 は、既述したように、ワーク位置決め位置 X の前方に、移動位置決めされるが（図 5～図 8）、このワーク位置決め位置 X は、突当 10、11 の左右方向（X 軸方向）の位置決め位置  $X_1$ 、 $X_2$  の中間位置  $X = (X_1 + X_2) / 2$  である。

このように、ワーク位置決め位置 X を決定ずける突当 10、11 の左右方向（X 軸方向）の位置  $X_1$ 、 $X_2$  は、ワーク W の形状に基づき、該ワーク W のどの辺を、該突当 10、11 に突き当てるかにより決定される。

図 5 は、ワーク W を突き当て易いことから、曲げ線 m から近い方の辺 a を突当 10、11 側に配置すると共に、出っ張り部分  $W_1$  を曲げないように、この部分  $W_1$  を加工ステーション位置（金型 D の位置）より左側に配置した状態で、辺 a を突当 10、11 に突き当てる場合である。

図 6～図 7 は、突当 10、11 を、ワーク W の前後方向（Y 軸方向）のいずれか一方の辺に突き当てる場合である。

このうち、図 6（A）は、前後方向（Y 軸方向）に同じ長さ（X 軸方向）の辺 b、c がある場合であり、この場合には、ワーク W を突き当て易いことから、曲げ線 m から近い方の辺 b を、突当 10、11 に突き当てる。

図 6（B）は、前後方向（Y 軸方向）の一方に極めて短い辺 e があって、この辺 e

を両突当10、11に突き当てることはできず、従って、ワークWを位置決めできない場合であり、この場合には、他方の長い方の辺dを、突当10、11に突き当てる。

図6(C)は、前後方向(Y軸方向)の一方に斜辺gがあって、この斜辺gを両突当10、11に突き当てても、ワークWの位置決めが不安定になる場合であり、この場合には、他方の水平な辺fを、突当10、11に突き当てる。

図7は、前後方向(Y軸方向)の一方に曲げ線mから近い方の辺hがあるが、この辺h側には、フランジF<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>が設けられており、そのため、辺hを突当10、11に突き当てることは極めて困難であり、従って、ワークWの位置決めがやり難い場合であり、この場合には、他方の辺のうちの短い方の辺kを(図7の下図)両突当10、11に突き当てることはできないことから、長い方の辺jを突当10、11に突き当てる。

図8は、突当10、11を、ワークWの左右方向(X軸方向)の2以上の突き当て可能な辺のうちのいずれかの辺に、突き当てる場合である。

このうち、図8(A)は、曲げ線mから近い方の辺pと、その両側の辺q、rのうち、辺pを突き当てるとワークWを把持する作業側の作業が不安定になる場合であり、この場合には、両側の両側の辺q、rを、突当10、11に突き当てる。

図8(B)は、曲げ線mから近い方の辺vを両突当10、11に突き当てることは困難であり、前記したように(図6(C))、ワークWの位置決めが不安定になるので、曲げ線mから遠い方の辺sとuを突き当てたいが、辺uを突き当てたときには、突き当てた突当10、11と曲げ線mとの重複部分が少ないことから、同様に、加工中の作業が不安定になる場合であり、この場合には、辺sを、突当10、11に突き当てる。

前記下部テーブル13の(図1)下端両側には、前方に突出したブラケット21、

22が設けられ、一方のブラケット21には、発光素子8が、他方のブラケット22には、受光素子9がそれぞれ取り付けられ、該発光素子8から受光素子9へ光線Lが通光され、更に、前記ブラケット21、22には、進入防止用のバー23（図2）の両端が取り付けられている。

5       この構成により、既述したフットスイッチ2の移動領域R内に、作業者Sの足、手などを含む異物が進入した場合には、前記光線Lが遮光されることにより、該異物の進入が検出され、フットスイッチ2は、移動せず、また一旦移動したフットスイッチ2も、非常停止する。

10       この光線Lは（図3）、フットスイッチ2を覆うように張り巡らされており、作業者の例えば足が少しでも前記移動領域R内に進入すれば、遮光されることにより、異物が検出されるようになっている。

      即ち、前記発光素子8と受光素子9は、エリアセンサを構成し、一般には、前記したように、異物検出手段である。

15       具体的な異物検出の態様としては、フットスイッチ2の移動開始前と、該フットスイッチ2の移動開始後との2態様がある。

      例えば、ラム12（図1）を上下動させるために、作業者Sがフットスイッチ2のペダル2A、2Bを踏んでいる間は、遮光されているので、移動領域R内における異物の進入が検出され、フットスイッチ2は移動しない。

20       また、フットスイッチ2が一旦移動を開始しても、移動領域R内に作業者Sの足などが進入したり、ワークWや、工具などが進入した場合には、遮光されるので、該移動領域Rにおける異物の進入が検出され、フットスイッチ2はその移動を停止する。

      これにより、既述したように、本発明によれば、フットスイッチ移動領域に作業者

の身体の一部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全が確保される。

5 この場合、エリアセンサの動作態様として、遮光されていればON、遮光されていなければOFFとすれば、エリアセンサONの間は（図11のステップ105のNO）、フットスイッチ2は移動せず、エリアセンサがOFFとなって（図11のステップ105のYES）、フットスイッチ2は移動を開始する（図11のステップ106）。

10 しかし、フットスイッチ2が移動開始後も（図11のステップ106）、それが前記ワーク位置決め位置Xに到達するまでは（図11のステップ107のNO）、異物がフットスイッチ2の移動領域Rに進入したか否かのエリアセンサによる監視は継続され（図11のステップ113）、異物が進入してエリアセンサONとなれば（図11のステップ113のNO）、該フットスイッチ2を非常停止させる（図11のステップ114）。

15 具体的には、図9に示すように、例えばフットスイッチ2の現在値をX<sub>0</sub>として、目標値を前記したワーク位置決め位置Xとすると、フットスイッチ2は、現在値X<sub>0</sub>から目標値Xまで次のような動作を行う。

この場合に、フットスイッチ2の移動開始条件としては、図10に示すように、前記したエリアセンサOFFの他にフットスイッチ2OFF及び上部テーブル12の位置状態があり、該フットスイッチ2の移動開始時期としては、種々の場合がある。

20 例えば、上部テーブル12が下降して所定のストロークを完了した後（図10（B）のt<sub>1</sub>～t<sub>4</sub>）、曲げ加工終了時点で（図10（B）のt<sub>5</sub>）、フットスイッチ2とエリアセンサがOFFであれば、瞬時に、フットスイッチ2の移動を開始することがで

きる。

また、上部テーブル12が下降して所定のストロークを完了した後(図10(A)の $t_1 \sim t_4$ )、曲げ加工終了時点では(図10(A)の $t_5$ )、フットスイッチ2の移動を開始せず、該上部テーブル12が上死点に復帰した時点で(図10(A)の $t_6$ )、フットスイッチ2とエリアセンサがOFFであれば、フットスイッチ2の移動を開始することができる。

更に、上部テーブル12が下降して所定のストロークを完了した後(図10(C)の $t_1 \sim t_4$ )、曲げ加工終了時点では(図10(C)の $t_5$ )、フットスイッチ2の移動を開始せず、該上部テーブル12が一定時間Tを経過後上死点近傍まで到達した時点で(図10(A)の $t_6$ )、フットスイッチ2とエリアセンサがOFFであれば、フットスイッチ2の移動を開始することができる。

このようなフットスイッチ2の移動開始条件により、該フットスイッチ2は(図9)、既述したように、現在値 $X_0$ から移動を開始するが(図9(A))、エリアセンサがOFFである限り(図9(B))、異物進入無しと見做して、目標値であるワーク位置決め位置 $X$ に向かって移動を継続する(図11のステップ106⇒ステップ107のNO⇒ステップ113のYES⇒ステップ106)。

しかし、例えば作業者Sが(図2)把持しているワークWが(図9(C))、フットスイッチ2の移動領域 $R$ 内に進入して光線 $L$ を遮断し、受光素子9が受光しなくなったときには、エリアセンサONとなり、異物進入有りと見做して、フットスイッチ2を例えば位置 $X_0$ で非常停止させる(図11のステップ106⇒ステップ107のNO⇒ステップ113のNO⇒ステップ114)。

その後、作業者Sが異物進入に気づいてワークWを引っ込め、再度光線 $L$ が受光素

子9に受光されれば、エリアセンサOFFとなり（図9（D））、非常停止していたフットスイッチ2は再度移動を開始する（図11のステップ114⇒ステップ105のYES⇒ステップ106）。

5       そして、その後エリアセンサがOFFである限り（図9（E））、フットスイッチ2は移動を継続し（図11のステップ107のNO⇒ステップ113のYES⇒ステップ106）、ワーク位置決め位置Xに到達したときに、該フットスイッチ2は、停止する（図11のステップ107のYES⇒ステップ108）。

10       このような構成を有するプレスブレーキのNC装置20は（図1）、CPU20Aと、入出力手段20Bと、加工情報決定手段20Cと、突当駆動制御手段20Dと、フットスイッチ駆動制御手段20Eと、エリアセンサ駆動制御手段20Fと、ラム駆動制御手段20Gにより構成されている。

      CPU24Aは、本発明を実施するための動作手順（例えば図11に相当）に従って加工情報決定手段20C、突当駆動制御手段20D、フットスイッチ駆動制御手段20Eなど図1に示す装置全体を統括制御する。

15       入出力手段20Bは、例えば操作盤であり、キーボード、マウスなどの入力手段と、画面などの出力手段により構成され、これを用いて自動又は手動により、製品情報などを入力することができ（図11のステップ101）、入力結果は画面で確認できる。

      この場合の製品情報は、例えばCAD（Computer Aided Design）情報であり、ワークWの板厚、材質、曲げ線の長さ、製品の曲げ角度、フランジ寸法などの情報を含み、  
20       これらが立体姿図、展開図として構成されている。

      加工情報決定手段20Cは、前記入出力手段20Bを介して入力された製品情報に基づいて、曲げ順、金型P、D、金型レイアウト（加工ステーション）、突当10、1



1の位置決め位置、ワーク位置決め位置、その他D値、L値などを決定する。

このうち、前記突当10、11の位置決め位置、例えば左右方向(X軸方向)の位置 $X_1$ 、 $X_2$ は、既述したように(図5~図8)、ワークWの形状に基づき、該ワークWのどの辺を、突当10、11に突き当てるかにより決定される。

5       そして、このようにして決定された突当10、11の位置 $X_1$ 、 $X_2$ の中間位置 $X = (X_1 + X_2) / 2$ が(例えば図5)、ワーク位置決め位置Xであり、該ワーク位置決め位置Xの前方に前記フットスイッチ2を移動させる。

突当駆動制御手段20Dは(図1)、前記したように加工情報決定手段20Cにより決定された左右方向の位置 $X_1$ 、 $X_2$ を含む所定位置に、突当10、11を位置決め  
10       制御する。

フットスイッチ駆動制御手段20Eは、前記駆動プーリ6のモータMを駆動制御することにより、例えば既述したワーク位置決め位置Xの前方に(図5~図8)、フットスイッチ2を移動させる。

エリアセンサ駆動制御手段20Fは(図1)、前記発光素子8と受光器8からなる  
15       エリアセンサを駆動制御し、発光素子8から光線Lを発光させると共に、既述したように、遮光された場合には(例えば図9(C))、エリアセンサがONであって移動領域R内に異物進入有りと判断し、それを前記フットスイッチ駆動制御手段20E(図1)に知らせる。

これにより、フットスイッチ駆動制御手段20Eは、フットスイッチ2を非常停止  
20       させる(図11のステップ113のNO⇒ステップ114)。

ラム駆動制御手段20Gは(図1)、例えば作業者Sにより下降用ペダル2Bが踏まれることにより、フットスイッチ2がON状態になったときに(図11のステップ1

09のYES)、油圧シリンダ14(図1)、15を作動させ、ラムである上部テーブル12を下降させ、ワークWを曲げ加工する(図11のステップ110⇒ステップ111のYES)。

以下、上記構成を有する本発明の動作を、図11に基づいて説明する。

5 (1) 曲げ順などを決定するまでの動作。

図11のステップ101において、製品情報を入力し、ステップ102において、曲げ順などを決定する。

即ち、CPU20Aは(図1)、入出力手段20Bを介して製品情報が入力されたことを検知すると、加工情報決定手段20Cを介して曲げ順、金型P、D、金型レイアウト(加工ステーション)、突当10、11の位置決め位置、該突当10、11の位置決め位置のうちの左右方向(X軸方向)の位置 $X_1$ 、 $X_2$ に基づくワーク位置決め位置X(例えば図5～図8)、その他D値、L値などを決定する。

この場合、例えば製品情報に基づいて、図示するワークW(図11)から、箱曲げ製品を曲げ加工するものとし、以下曲げ順(1)、(2)、(3)、(4)ごとに、図11のステップ103～ステップ114の動作が行われる。

また、各曲げ順(1)、(2)、(3)、(4)ごとに、予め作業者Sが所定の金型P、Dを上下テーブル12、13の所定の加工ステーションに装着し、また、例えば予め突当駆動制御手段20D(図1)を介して突当10、11を所定の位置に位置決めしておくものとする。

20 (2) フットスイッチ2の移動動作。

(2)-A フットスイッチ移動開始条件充足可否の判断。

図11のステップ103において、上部テーブル12の位置状態が所定のフットスイ

ッチ移動開始条件を満たしているか、ステップ104において、フットスイッチ2がOFFか、ステップ105において、エリアセンサがOFFかをそれぞれ判断する。

(2) - B 移動開始条件を充足しない場合の動作。

5 即ち、CPU20Aは(図1)、上記上部テーブル12、フットスイッチ2、エリアセンサがいずれか1つでも移動開始条件を充足しない場合には(図11のステップ103、104、105のいずれかがNO)、フットスイッチ2の移動を開始せず、この3つの移動開始条件が充足されるまで、待機することになる。

(2) - C 移動開始条件を充足した場合の動作。

(2) - C - 1 フットスイッチ2の移動領域Rへの異物進入の有無の判断。

10 即ち、CPU20Aは(図1)、上記上部テーブル12、フットスイッチ2、エリアセンサが全て移動開始条件を充足した場合には(図11のステップ103、104、105の全てがYES)、フットスイッチ2を移動させるが(図11のステップ106)、該フットスイッチ2がワーク位置決め位置Xに到達するまでは(図11のステップ107のNO)、エリアセンサを介して異物がフットスイッチ2の移動領域Rに進入したか否かの判断を行う(図11のステップ113)。

(2) - C - 2 異物の進入が有る場合の動作。

20 即ち、CPU20Aは(図1)、エリアセンサを介して異物がフットスイッチ2の移動領域Rに進入したか否かの判断を行った結果(図11のステップ113)、発光素子8(図1)からの光線Lが遮光され、エリアセンサがOFFで無ければ(図11のステップ113のNO)、エリアセンサONであって異物の進入有りと見做して、フットスイッチ2を非常停止させ(図11のステップ114)、再度エリアセンサがOFFか否かを判断する(図11のステップ105)。

そして、エリアセンサがOFFになり（図11のステップ105のYES）、発光素子8（図1）からの光線Lが受光素子9に受光されれば、前記非常停止させたフットスイッチ2を再度移動させ（図11のステップ106）、その後、フットスイッチ2が所定のワーク位置決め位置Xに到達したときには（図11のステップ107のYES）、フットスイッチ2を停止させる（図11のステップ108）。

具体的には、例えば既述した図9（A）⇒図9（B）⇒図9（C）⇒図9（D）⇒図9（E）の場合である。

（2）-C-3 異物の進入が無い場合の動作。

上記（2）-C-2とは反対に、CPU20Aが（図1）、エリアセンサを介して異物がフットスイッチ2の移動領域Rに進入したか否かの判断を行った結果（図11のステップ113）、発光素子8（図1）からの光線Lが受光素子9に受光され、エリアセンサがOFFであれば（図11のステップ113のYES）、異物の進入無しと見做して、フットスイッチ2の移動を継続させ（図11のステップ106）、フットスイッチ2が所定のワーク位置決め位置Xに到達したときには（図11のステップ107のYES）、フットスイッチ2を停止させる（図11のステップ108）。

具体的には、例えば図9（A）⇒図9（B）⇒図9（E）の場合であり、フットスイッチ2が現在値X<sub>0</sub>から移動を開始し、目標値Xに到達するまで、該フットスイッチ2の移動領域Rへの異物の進入は、全く無い。

（3）曲げ加工動作。

前記図11のステップ108で、フットスイッチ2が停止すると、作業者Sは（例えば図5）、その停止したフットスイッチ2の前方に立ってワークWを突当10、11に突き当てて位置決めした後、下降用ペダル2B（図1）を踏めば、フットスイッチ2

がON状態になり（図11のステップ109のYES）、それを検知したCPU20Aは（図1）、ラム駆動制御手段20Gを介して油圧シリンダ14、15を作動させてラム12を下降させ（図11のステップ110）、所定のストロークが完了した場合には（図11のステップ111のYES）、加工が終了したか否かを判断する（図11のステップ112）。

例えば、CPU20Aは（図1）、曲げ順（1）（図11）だけについて、前記図11のステップ103～ステップ112の動作が終了したと判断した場合には、次の曲げ順（2）のために、ステップ103に戻り、再度同じ動作を繰り返す。

このようにして、順次曲げ順（2）、（3）、（4）と前記ステップ103～ステップ112の動作を行い、全ての動作を終了する（図11のEND）。

図12～図15は、本発明の他の実施形態を示す図であり、既述した図1～図11において、ワーク位置決め位置Xの前方に移動させるフットスイッチ2の位置を、試し曲げにより変更する場合である。

即ち、従来は、ステップベンド加工においては、加工対象である1つのワークに対して、曲げ線が、ワーク左右方向の端部に存在することがあり、この場合には、フットスイッチが加工ステーションの前方や、ワーク後端中心点の前方へ移動されたとしても、実際の加工位置（ワーク左右方向の端部）とフットスイッチとの距離が大きくなる。

この結果、作業者は、極めて作業がやりにくく、従って、作業効率が低下することは明らかであることに鑑みて、前記図1～図11においては、フットスイッチ2を、曲げ順ごとに、実際の加工位置であるワーク位置決め位置X（例えば図8）の前方に移動させることにした。

これにより、フットスイッチ2と実際の加工位置との距離は、極めて小さくなり、

作業者は、実際の加工位置で、ワークを位置決めした後フットスイッチ 2 を踏むことにより、ラム 12 を起動させてワークを加工できるようになり、作業者にとっては作業が極めてやり易くなって、作業効率が向上するようになった。

5       しかし、作業者のくせ（右利きか左利きかなど）を考慮した場合には、前記したように、フットスイッチ 2 を、自動的に設定されたワーク位置決め位置 X（例えば図 8）の前方に移動させるとすれば、かえって作業効率が低下することになるので、作業者のくせが反映されるように、前記自動的に設定された目標値 X を変更する必要がある。

10       図 12 において、曲げ加工装置 1 は、図 1 と同様の構成を有する例えば下降式プレスブレーキであり、NC 装置 30 は、入力部 30B と、記憶部 30C と、曲げ順決定部 30D と、金型決定部 30E と、突当位置決定部 30F と、ラム起動手段位置決定部 30G により構成されている。

15       このうち、入力部 30B は、例えば操作盤であり、該操作盤 30B を用いて同様に製品情報を入力することができ、後述するハンドル有効ボタン 31 と、スタートボタン 32 がそれぞれ設けられている（図 14、図 15 のステップ 201、ステップ 202）。

20       この入力部 30B（図 12）を介して入力された製品情報に基づいて、曲げ順決定部 30D により、ワーク W の曲げ順を決定し、金型決定部 30E により、曲げ順ごとに使用される金型、金型レイアウトを決定する。

20       上記曲げ順、金型、金型レイアウトに基づいて、突当位置決定部 30F は、突当 10、11 の左右方向の位置  $X_1$ 、 $X_2$ （目標値）を決定する。

      また、ラム起動手段位置決定部 30G は、前記突当位置決定部 30F により決定された突当 10、11 の位置  $X_1$ 、 $X_2$  に基づいて、1 つ以上の突当 10、11 の突当幅

A、Bの領域内で、既述したラム起動手段2、例えばフットスイッチの左右方向の位置X（目標値）を決定する。

この場合、下部テーブル13の後方に配置されたバックゲージの突当10、11は、一般には、複数個であり、そのうち使用される突当の個数は、ワークWの形状により異なる。

例えば、図13（A）に示すように、ワークWの突き当て部が、1つの突当10の幅よりも狭い幅のフランジFである場合には、この1つの突当10の突当幅Aの領域内で、前記ラム起動手段位置決定部30Gは、この突当幅Aのほぼ中間位置Xを、フットスイッチ2の左右方向の位置X（目標値）として決定する。

また、例えば、図13（B）に示すように、ワークWの突き当て部が、比較的長く、2つの突当10、11に突き当てる場合には、一方の突当10の左端から他方の突当11の右端までの距離である突当幅Bの領域内で、前記ラム起動手段位置決定部30Gは、この突当幅Bのほぼ中間位置Xを、フットスイッチ2の左右方向の位置X（目標値）として決定する。

そして、後述するように、これら目標値Xと、作業者Sが実際にフットスイッチ2をオンさせた位置X' とが異なる場合には（図15のステップ207のYES）、作業効率向上の観点から、目標値をXからX' に変更すると共に、このX' を記憶部30Cに（図12）記憶させ、本曲げ工程においては、この目標値X' を用いる。

以下、前記構成を有する本発明の動作を、図15に基づいて説明する。

この場合、前記突当位置決定部30Fと（図12）、ラム起動手段位置決定部30Gにより、突当10、11の目標値 $X_1$ 、 $X_2$  と、フットスイッチ2の目標値Xは、予め既に決定されているものとする。

(1) 作業者Sが(図12)フットペダル6をONし易い位置に移動、位置決めするまでの動作。

図15のステップ201において、ハンドル有効ボタン31を押し、ステップ202において、スタートボタン32を押し、ステップ203において、突当10、11と  
5 フットスイッチ2を目標値に移動、位置決めし、ステップ204において、フットスイッチ2をONし易い位置に移動、位置決めする。

即ち、作業者S(図12)がハンドル有効ボタン31を押すと、それが点灯することにより、本発明の試し曲げによる修正モードに切り換わり、次に、スタートボタン32を押すと、それを検知したCPU30Aは、突当10、11を、当初の目標値である  
10  $X_1$ 、 $X_2$ に位置決めすると共に、フットスイッチ2を、当初の目標値であるXに位置決めする。

このとき、前記点灯したハンドル有効ボタン31は、点滅状態となって、試し曲げ可能となり、ラム12が(図1)稼働(閉動作)できる状態となる。

そして、作業者Sは(図12)、前記当初の目標値Xに移動させたフットスイッチ2を、実際の加工の際にオンし易い、即ち踏み易い位置X'に移動し、その位置X'に  
15 位置決めする。

例えば、作業者Sは、フットスイッチ2を手や足で蹴飛ばしながら、又はハンドパルサ34(図14)を回転させながら、該フットスイッチ2を(図12)踏み易い位置X'に移動させ、そこに位置決めする。

20 (2) 新たな目標値X'の設定動作。

図15のステップ205において、ワークWを突き当て、ステップ206において、フットスイッチ2をONし、ラム12を下降させ、ステップ207において、当初の



目標値Xとフットスイッチ2をONさせた位置X' が異なれば (YES)、ステップ208において、目標値を当初のXからX' に変更し、X' を記憶させ、当初の目標値Xとフットスイッチ2をONさせた位置X' が等しければ (NO)、ステップ209へ進む。

5        即ち、作業者Sが(図12)、前記したように、フットスイッチ2を実際の下降の際に踏み易い位置に移動させ、そこに位置決めした後、ワークWを、目標値X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>に位置決めされた突当10、11に突き当て、フットスイッチ2の下降用フットペダル2Bが踏まれたことを検知したCPU30Aは、ラム12を(図1)下降させることにより、該ワークWを曲げ加工する。

10        このとき、前記ハンドル有効ボタン31が点灯することにより、ラム12の稼働状態(閉動作)は終了する。

      そして、CPU30Aは、このフットスイッチ2を踏んだ位置X' と当初の目標値Xが異なる場合には、該フットスイッチ2からのON信号Gが出力された時点で、ラム起動手段位置決定部30Gを介して、目標値を当初のXからX' に変更すべく、このX  
15        ' を記憶部30Cに記憶させる。

      以後、本曲げ工程においては、ラム起動手段位置決定部30Gは、この記憶されたX' を新たな目標値として用いる。

      その後、作業者Sは、フットスイッチ2の上昇用フットペダル2Aを踏むことにより、ラム12を(図1)上昇させ(図15のステップ209)、試し曲げが終了しない  
20        場合には(図15のステップ210のNO)、ステップ202に戻って同じ動作を繰り返す。

      このようにして、曲げ順1(図14)、2・・・ごとに、目標値を変更した結果は

、フットスイッチ位置 $X_1'$ 、 $X_2'$ ・・・として操作盤30Bの画面上に表示され、経験の浅い作業者が同じ加工を行う場合には、この変更結果を反映することにより、一層の作業効率の向上が図られる。

更に、前記したように、新たな目標値 $X'$ を記憶部30Cに記憶させる場合には、  
5 フットスイッチ2からON信号Gが出力された時点で、自動的に記憶されるので、例えば作業者は記憶ボタンを押すといった煩わしい動作をする必要がなく、この点でも、作業効率が向上する。

図16は、本発明の更なる他の実施形態を示し、作業者による手動設定モード（ティーチング方式）であり、制御装置としては、図12のNC装置30を用いる。

10 この場合、作業者は、製品情報に基づいて、曲げ順1、2、3、4、曲げ順1、2、3、4ごとの金型 $P_1$ と $D_1$ 、 $P_2$ と $D_2$ 、 $P_3$ と $D_3$ 、 $P_4$ と $D_4$ （図16）、金型レイアウトa、b、c、d、D値、L値などを決定した後、前記突当位置決定部30Fを介して、突当10、11の左右方向の位置を決定する（図18のステップ301）。

15 そして、この決定結果は、図17に示すように、操作盤30Bの画面上に表示され、作業者は、この画面を見ながら、フットスイッチ2を（図16）手や足で蹴飛ばしながら、又はハンドパルサ34（図14）を回転させながら、該フットスイッチ2を（図16）所定位置に移動させ、そこに位置決めする（図18のステップ302）。

その後、作業者は、操作盤30B（図12）に設けられた位置設定ボタン33を押  
20 すことにより、前記フットスイッチ2の移動位置を検出し、それを記憶させる（図18のステップ303⇒ステップ304）。

即ち、位置設定ボタン33が（図12）押されたことを検知したCPU30Aは、

ラム起動手段位置決定部30Gを介して、前記フットスイッチ2の移動位置を、該フットスイッチ2の(図16)駆動機構を構成するモータMのエンコーダEの回転量に基づいて検出し、その移動位置を記憶部30C(図12)に記憶させる。

5 この場合、前記ラム起動手段位置決定部30Gが決定するフットスイッチ2の位置(目標値)は、一般には、既述したように、1つ以上の突当10(図13に相当)、11の突当幅A、Bの領域内にある。

作業者は、この動作を(図18のステップ302⇒ステップ304)、ティーチングが終了しない間は(ステップ305のNO)曲げ順ごとに繰り返し、ティーチング終了後は(ステップ305のYES)、最終の決定結果が、図17に示すように、フット  
10 スwitch位置 $X_1'$ 、 $X_2'$ ・・・として操作盤30Bの画面上に表示される。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業効率の向上を図ると共に、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一部をむ異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦移動  
15 しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全を確保する曲げ加工装置に利用され、具体的には、既述した下降式プレスブレーキ(図1)のみならず、ラムである下部テーブル2が上昇することによりパンチPとダイDでワークWを曲げ加工する上昇式プレスブレーキにも適用され、更には、ラム起動手段がフットスイッチの場合だけでなく、両手操作装置の場合に適用され  
20 、ラム起動手段の移動機構がタイミングベルト式機構の場合だけでなく、ボールねじ式機構や流体シリンダ式機構の場合にも適用される。

## 請求の範囲

1. 左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段と、  
該ラム起動手段を曲げ順ごとにワーク位置決め位置の前方に移動させる制御手段を  
有することを特徴とする曲げ加工装置。
- 5 2. 上記ワーク位置決め位置は、バックゲージを構成する突当の左右方向の位置の中  
間位置である請求の範囲第1項記載の曲げ加工装置。
3. 左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段と、  
該ラム起動手段の移動領域内への異物の進入を検出する異物検出手段と、  
異物進入が検出された場合には、ラム起動手段を移動させない制御手段を有するこ  
10 とを特徴とする曲げ加工装置。
4. 上記異物検出手段が、発光素子と受光素子により構成され、発光素子からの光線  
が遮断された場合に、異物の進入が検出される請求の範囲第3項記載の曲げ加工装  
置。
5. 上記ラム起動手段が、フットスイッチ又は両手操作装置により構成されている請  
15 求の範囲第1項、又は第3項記載の曲げ加工装置。
6. 上記ラム起動手段の移動機構が、案内機構と駆動機構を有し、案内機構は、左右  
方向に設けられたガイドと、ラム起動手段側に回転自在に設けられガイドに滑り結  
合しているローラにより構成され、駆動機構は、ガイドの両端に設けられた駆動プ  
ーリ及び従動プーリと、該両プーリに巻回されて循環可能であり、ラム起動手段側  
20 に固定されたタイミングベルトにより構成されている請求の範囲第5項記載の曲げ  
加工装置。

7. 左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段と、  
製品情報を入力する入力部と、  
該製品情報に基づいて、ワークの曲げ順を決定する曲げ順決定部と、  
曲げ順ごとに、ワークを曲げ加工する金型、及び金型レイアウトを決定する金型決定部と、  
5 曲げ順、金型、金型レイアウトに基づいて、突当の左右方向の位置を決定する突当位置決定部と、  
突当の左右方向の位置に基づいて、1つ以上の突当の突当幅の領域内において、前記ラム起動手段の左右方向の位置を決定するラム起動手段位置決定部を有することを特徴とする曲げ加工装置。
- 10 8. 上記ラム起動手段位置決め決定部は、1つ以上の突当の突当幅のほぼ中間位置を、ラム起動手段の左右方向の位置として決定する請求の範囲第7項記載の曲げ加工装置。
9. 上記ラム起動手段が、フットスイッチ又は両手操作装置により構成されている請求の範囲第7項、又は第8項記載の曲げ加工装置。
- 15 10. 上記ラム起動手段が、ラム起動手段位置決定部により予め決定された位置とは、実際に異なる位置に移動した場合には、該実際の移動位置を、ラム起動手段の最終位置とする請求の範囲第7項、又は第8項記載の曲げ加工装置。
11. 上記ラム起動手段の最終位置は、ラム起動手段からのON信号出力時に、制御装置内に記憶される請求の範囲第7項、又は第9項記載の曲げ加工装置。
- 20 12. 左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段と、  
作業者が、製品情報により決定した曲げ順、金型、金型レイアウトに基づいて、

突当の左右方向の位置を決定する突当位置決定部と、  
突当の左右方向の位置に基づいて、1つ以上の突当の突当幅の領域内において、  
前記ラム起動手段の左右方向の位置を決定するラム起動手段位置決定部を有する  
ことを特徴とする曲げ加工装置。

- 5 13. 上記ラム起動手段位置決定部は、ラム起動手段が実際に移動位置決めされた場合の位置を、該ラム起動手段の左右方向の位置として決定し、それを制御装置内に記憶する請求の範囲第12項記載の曲げ加工装置。

図 1

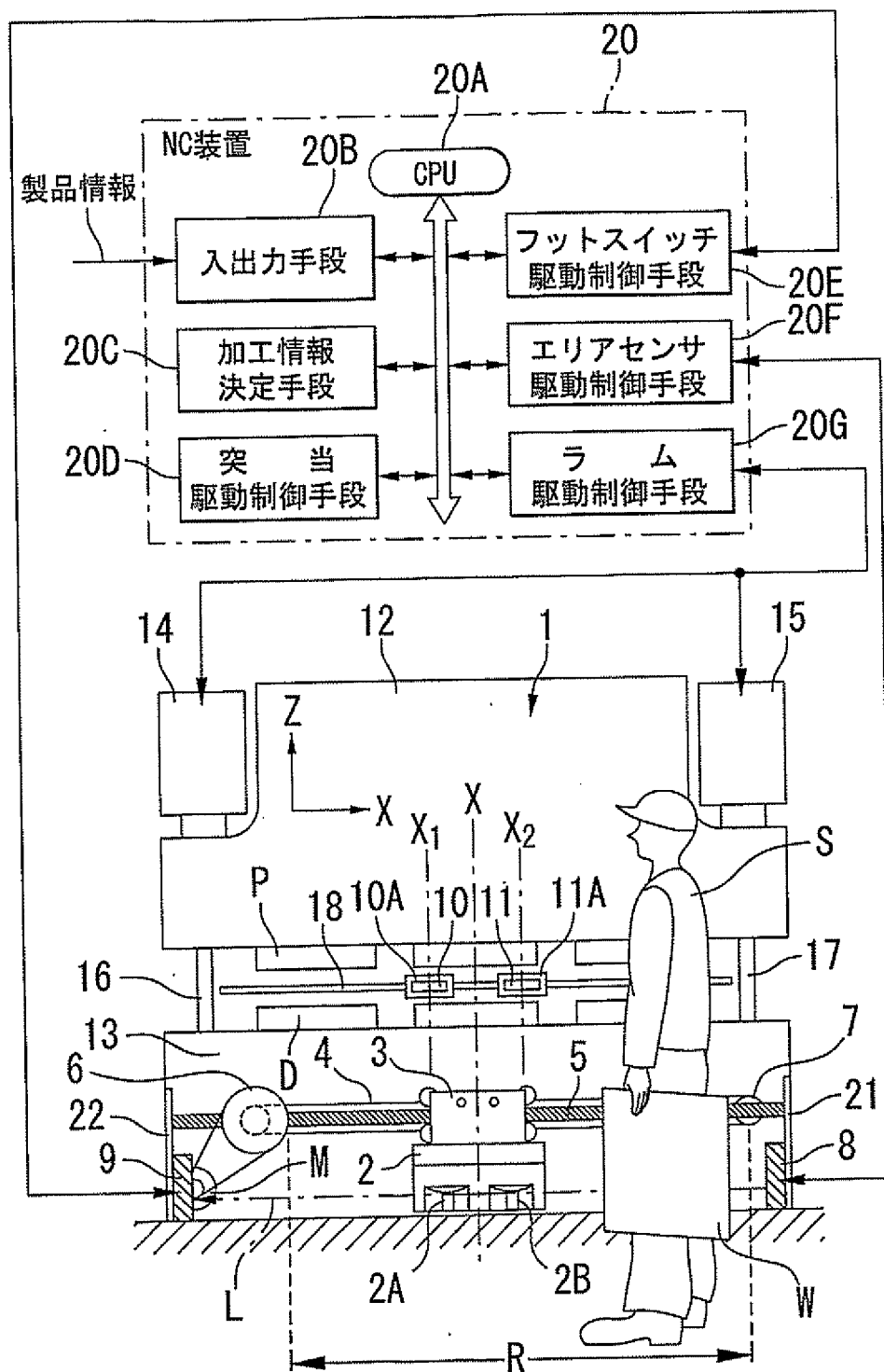
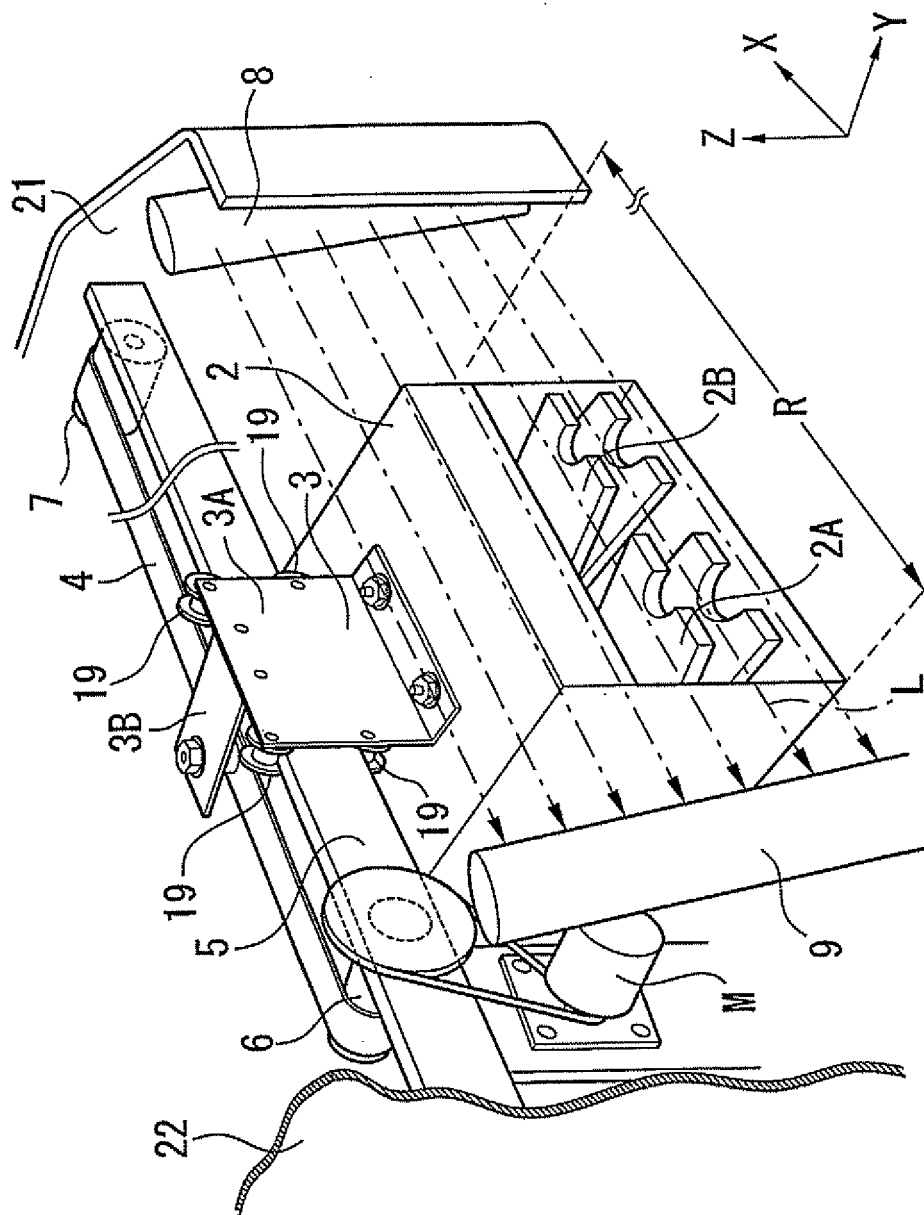






図 3



4 / 18

図 4

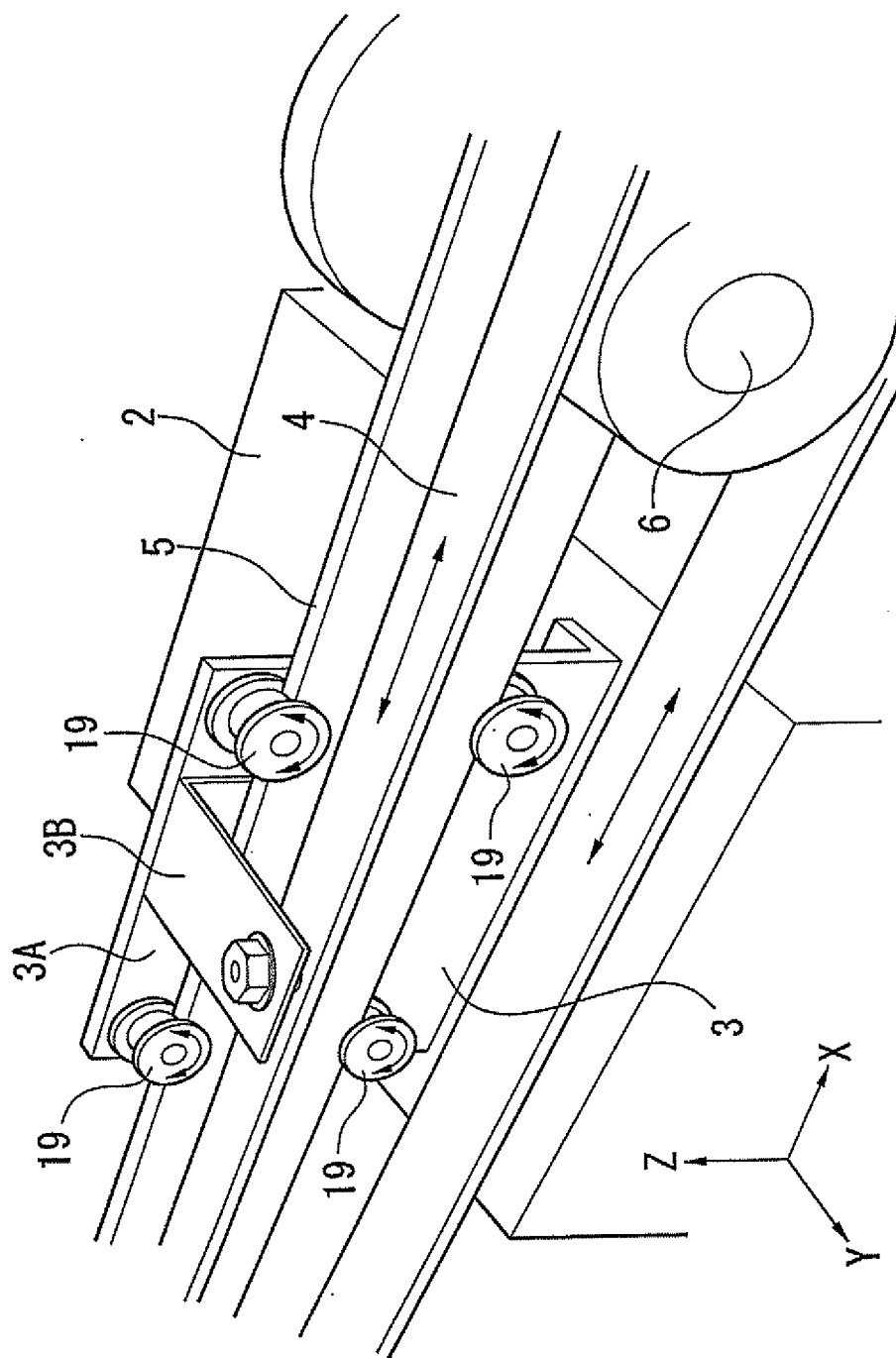


図 5

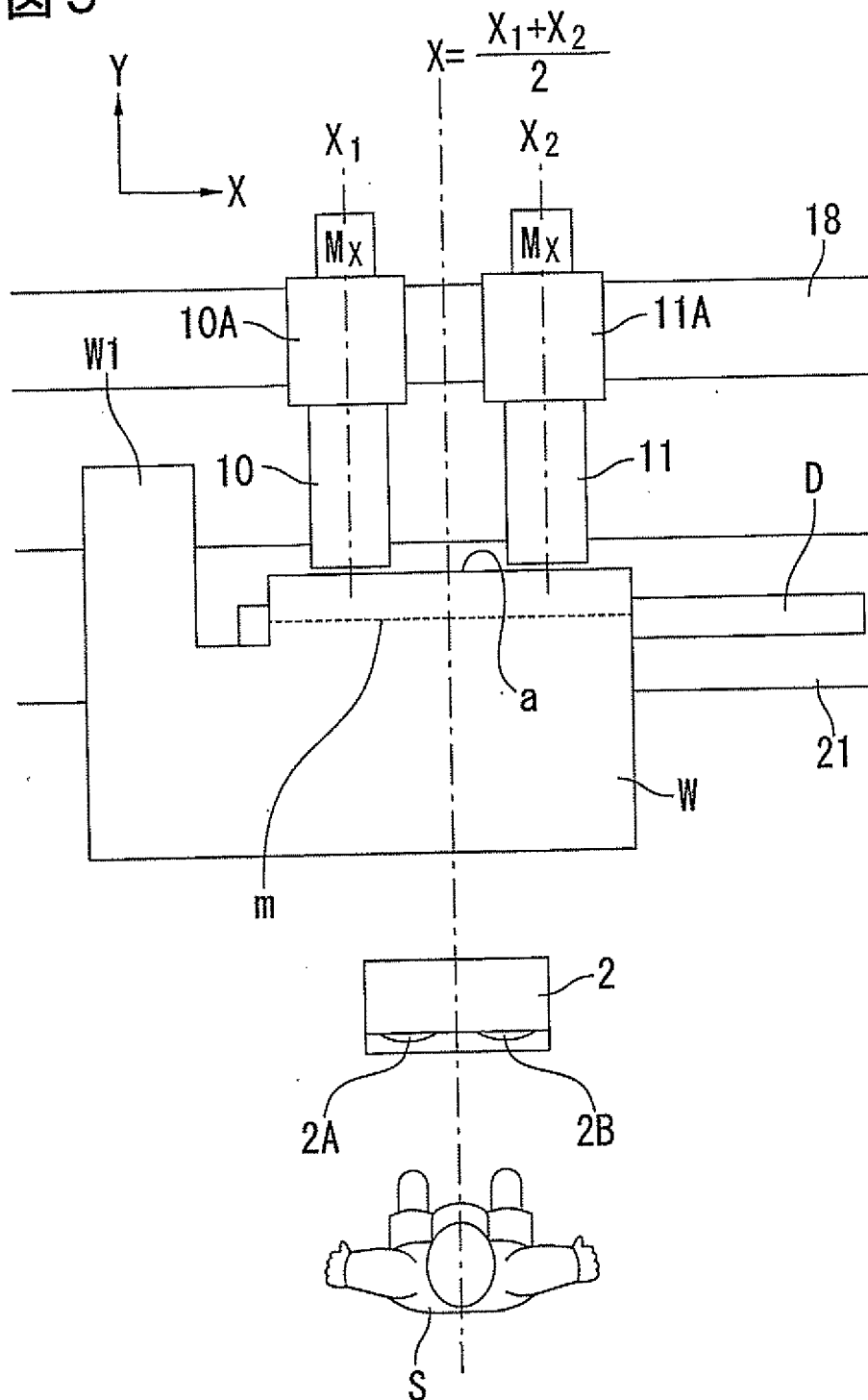
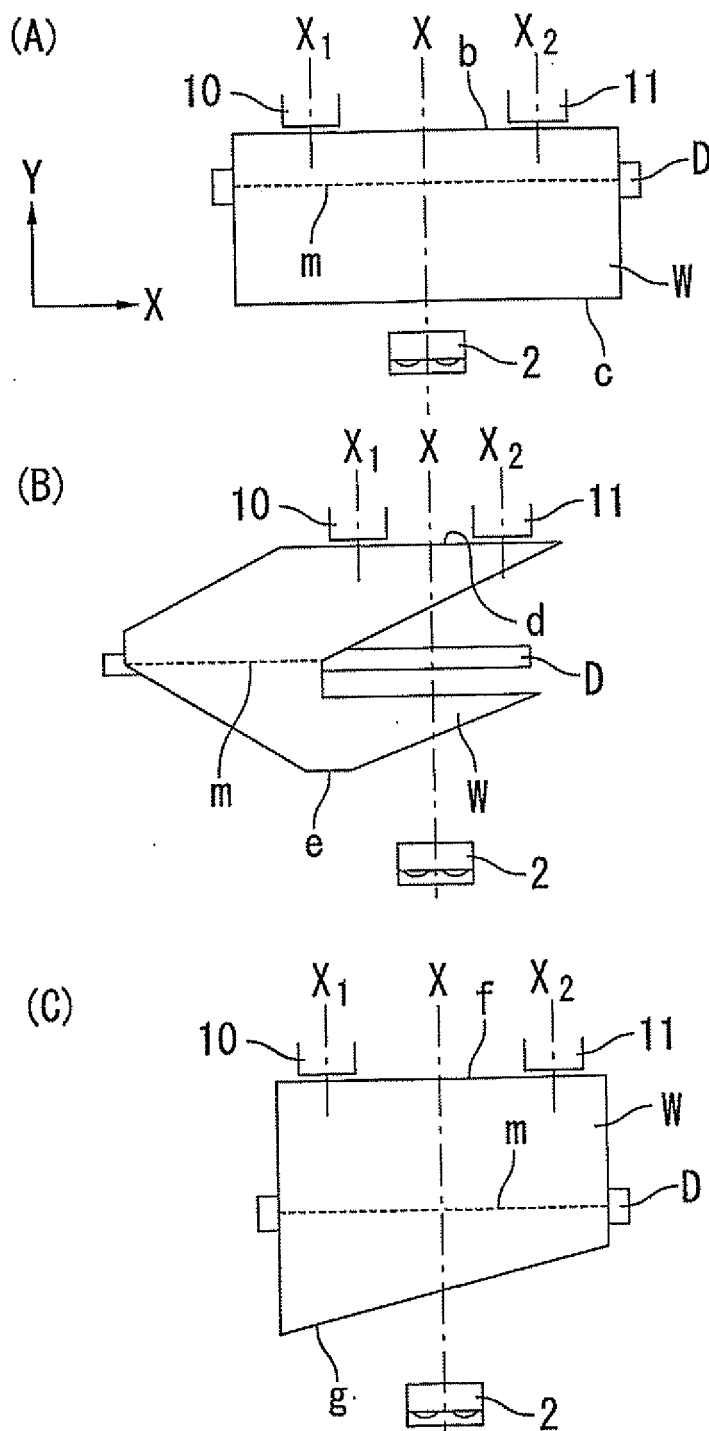


図 6



7 / 18

図 7

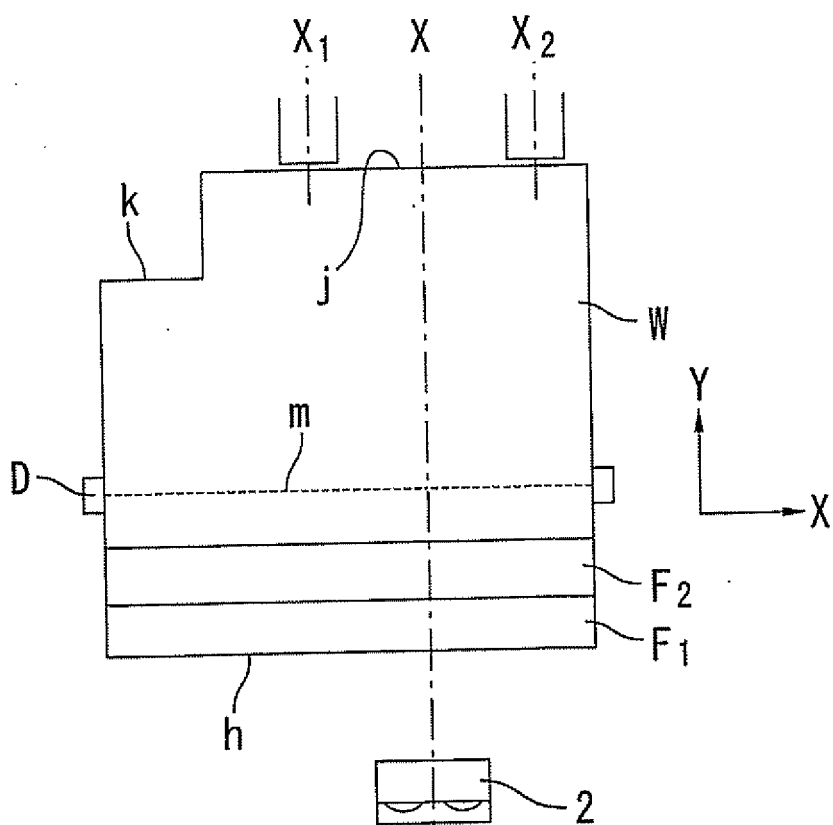
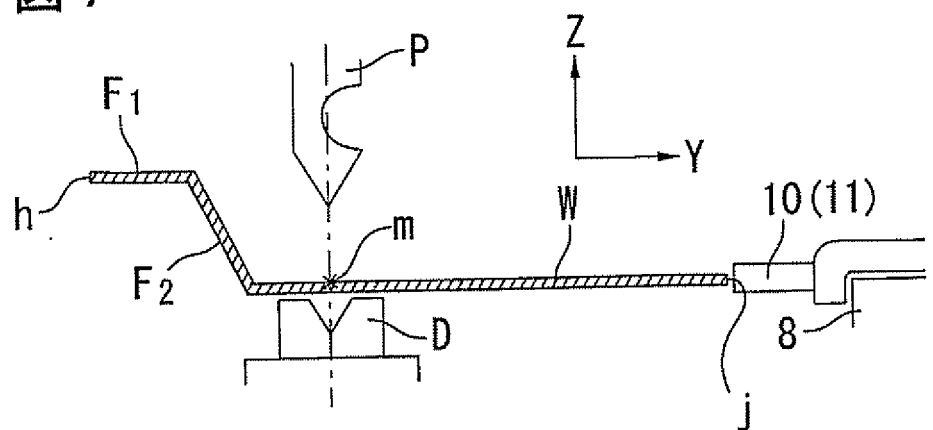


図 8

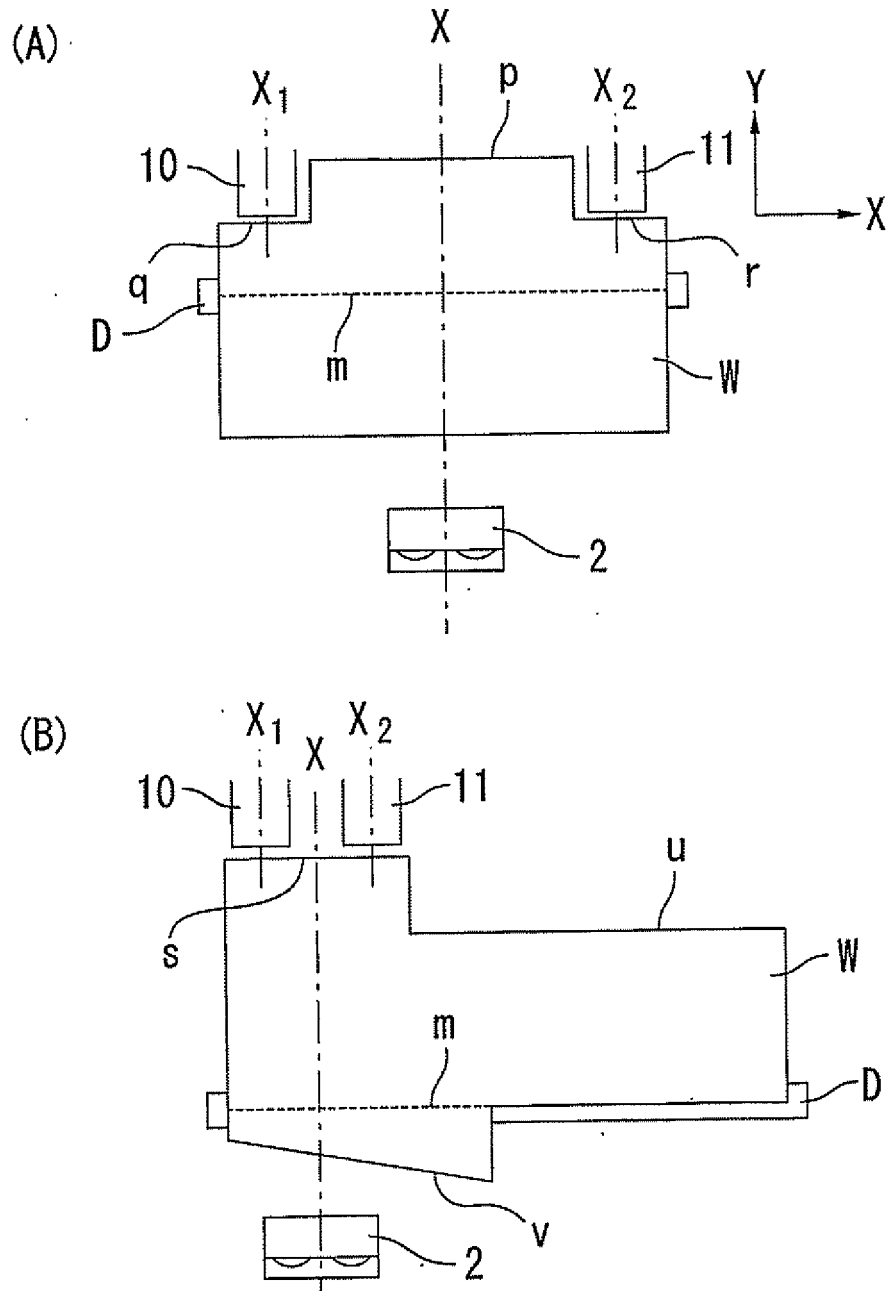




図 10

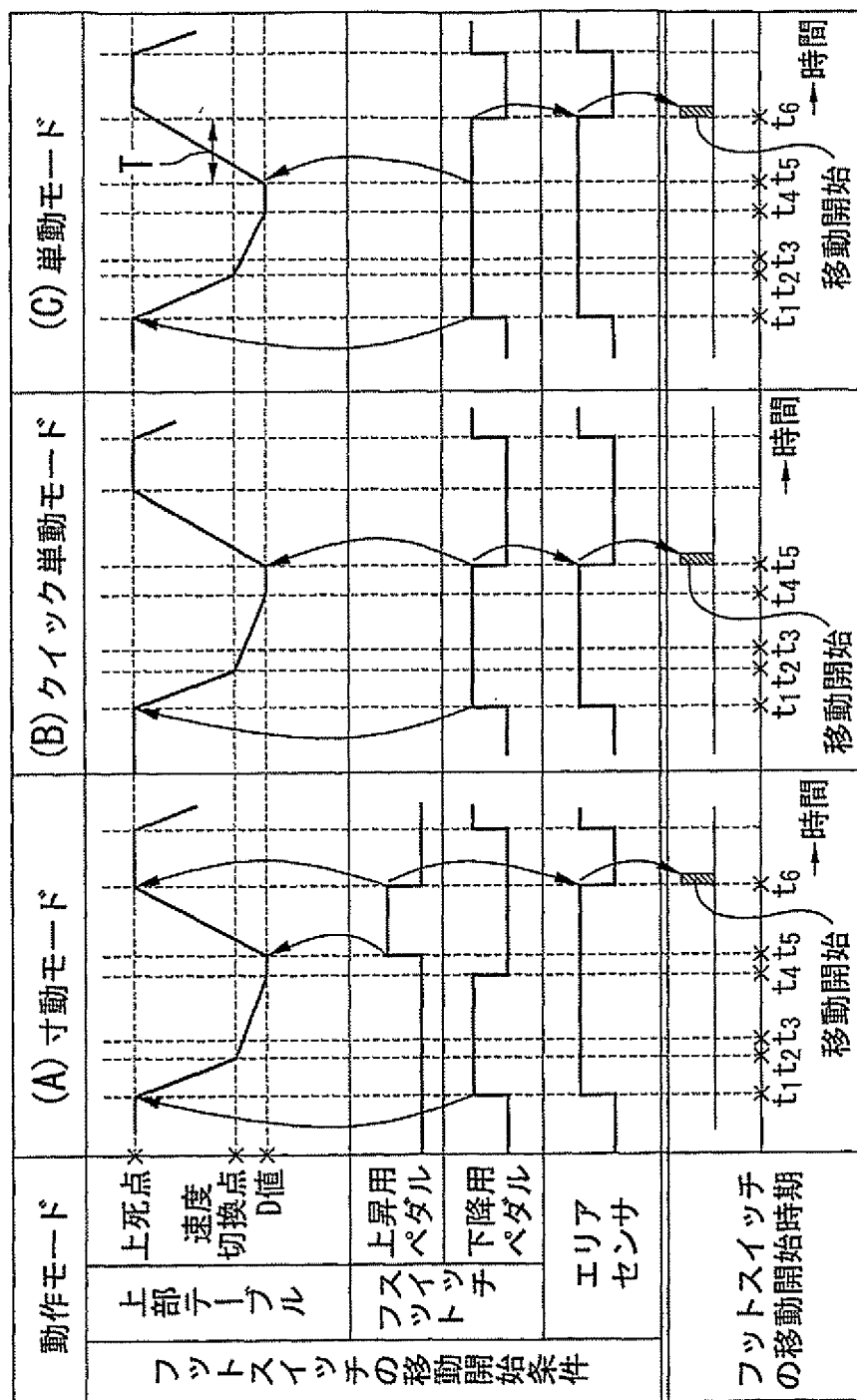
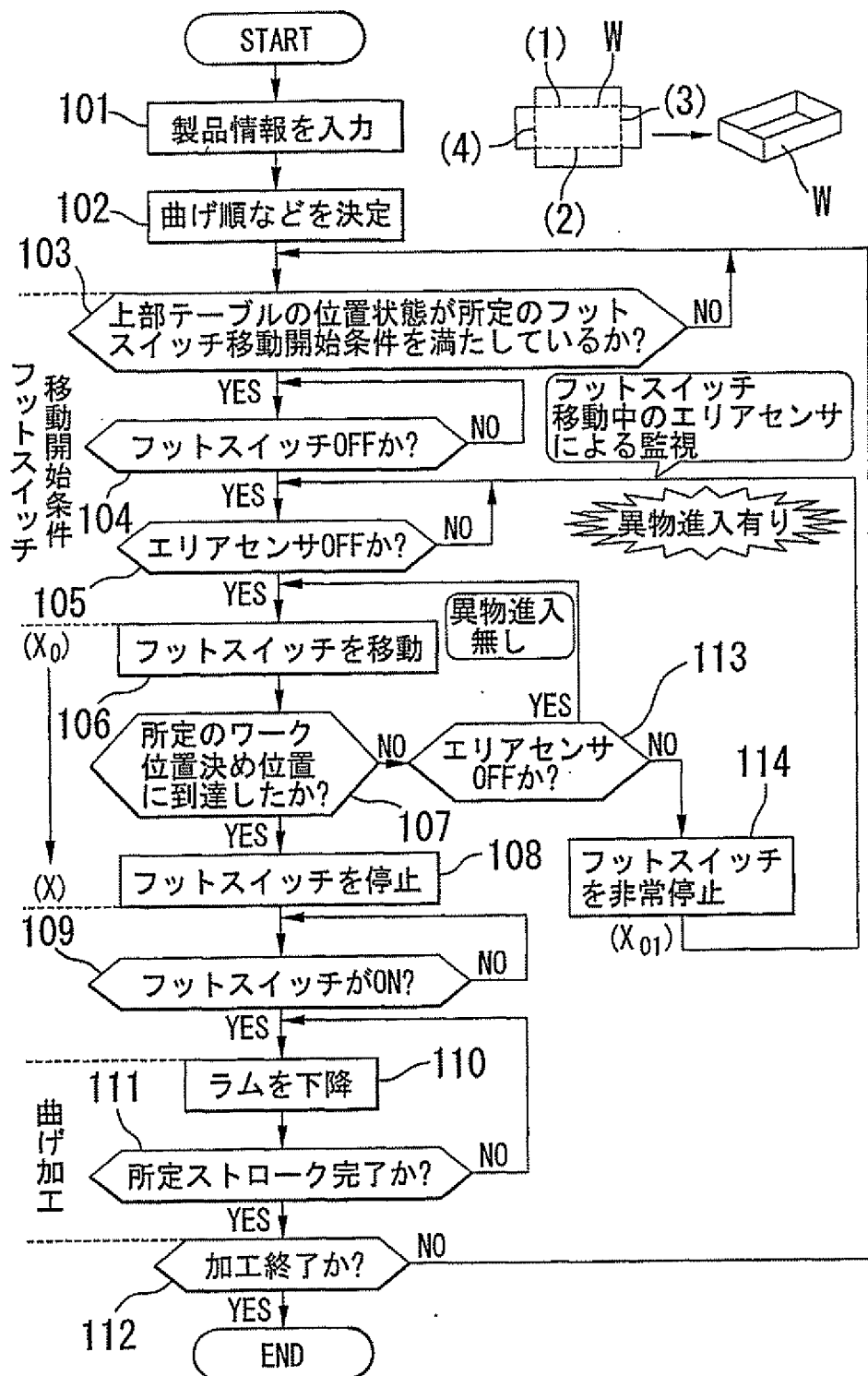


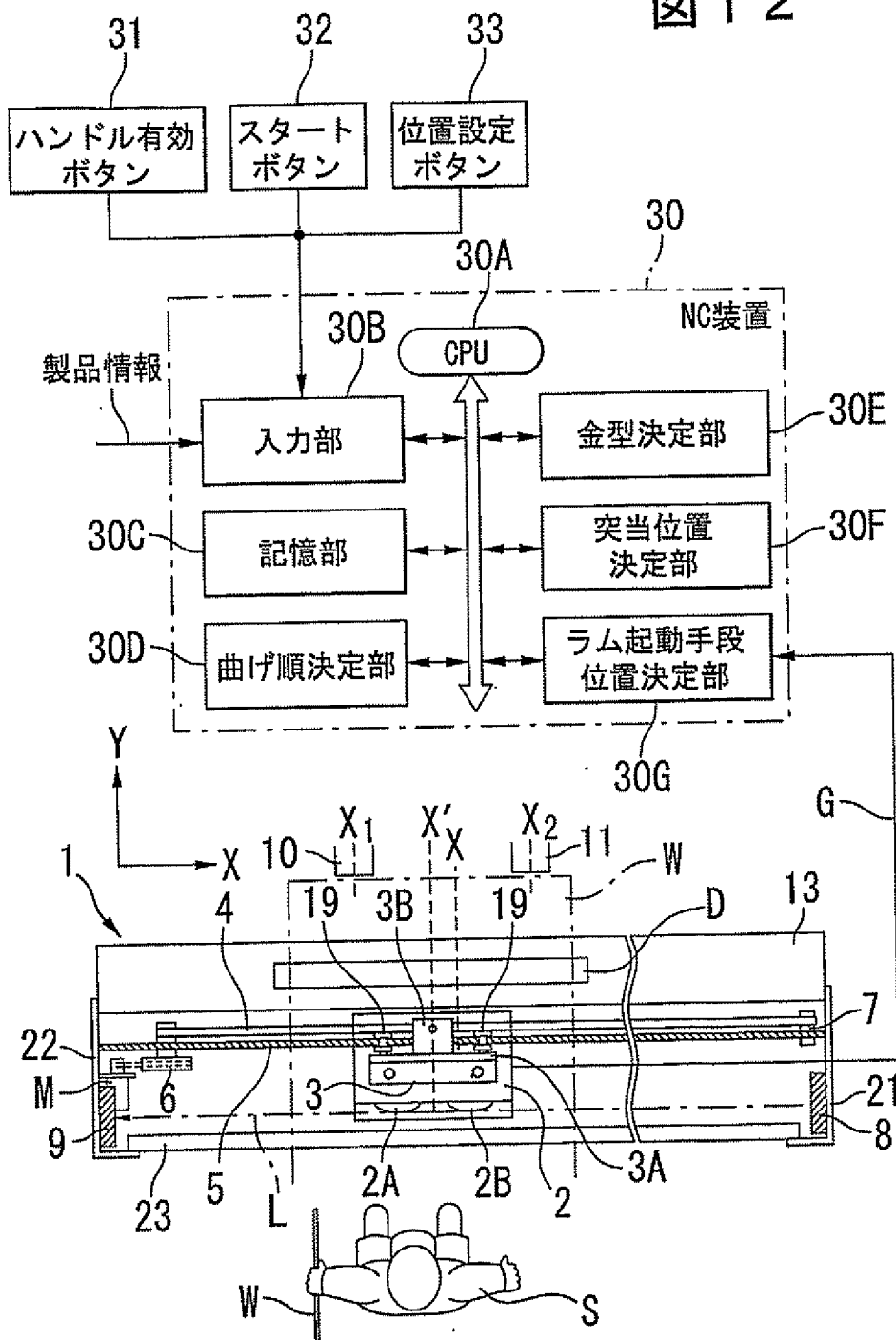


図 1 1



12/18

図 12



13/18

図 13

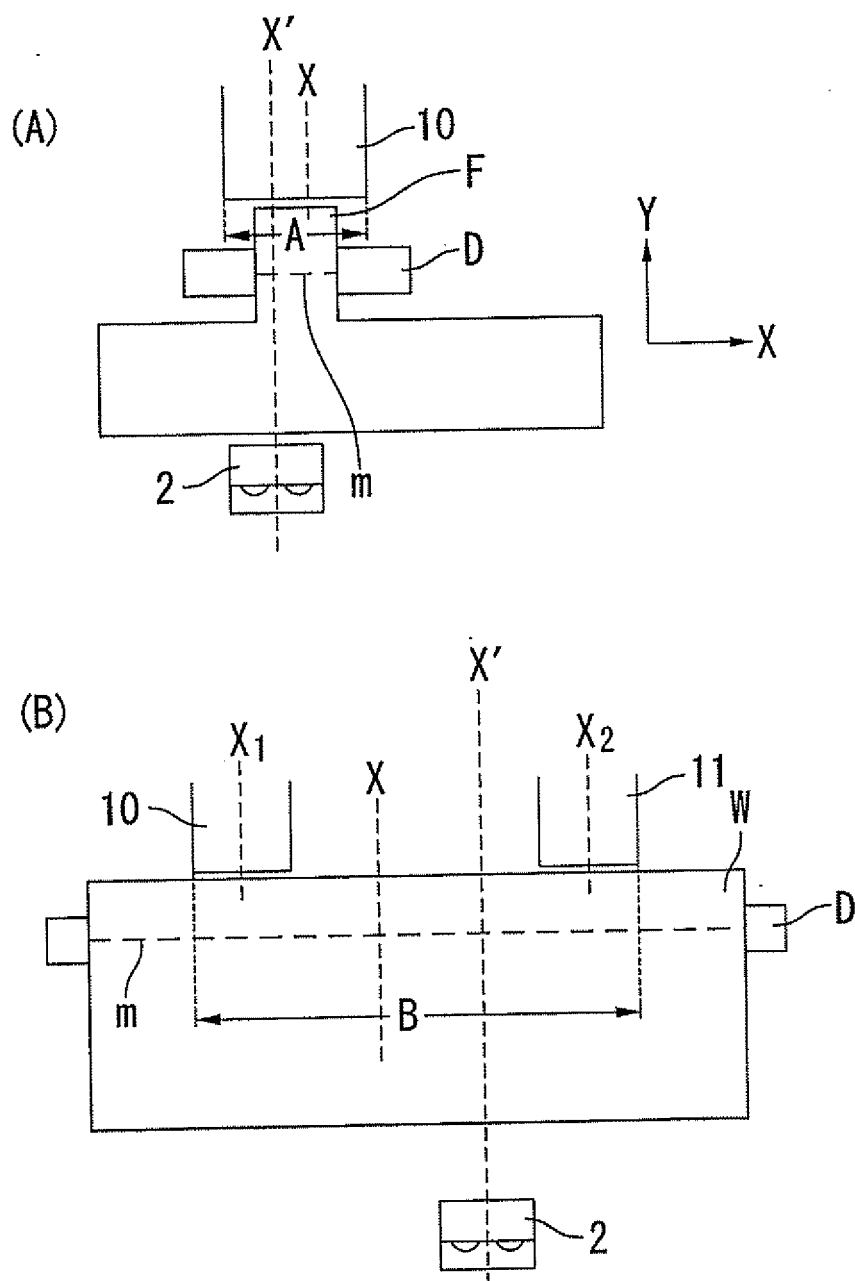
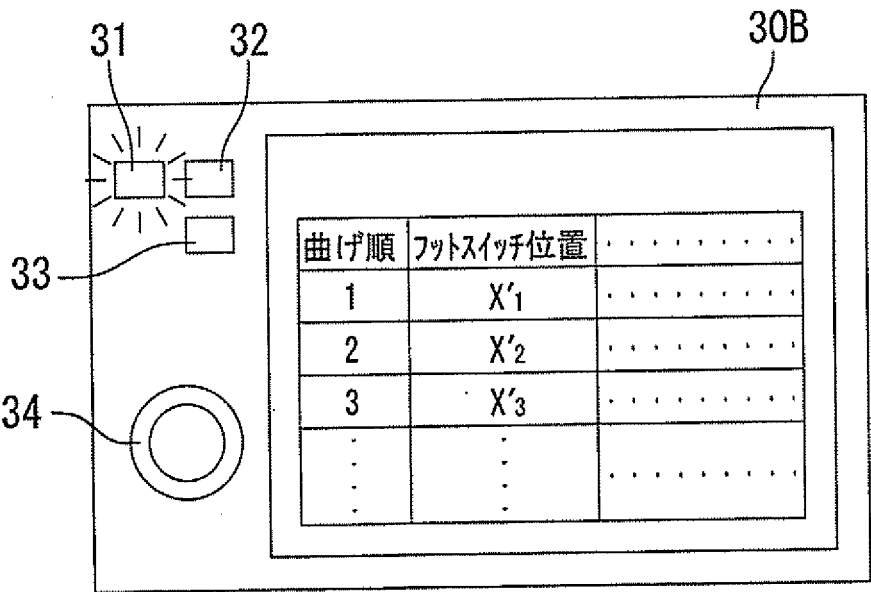


図 1 4



15/18

図 15

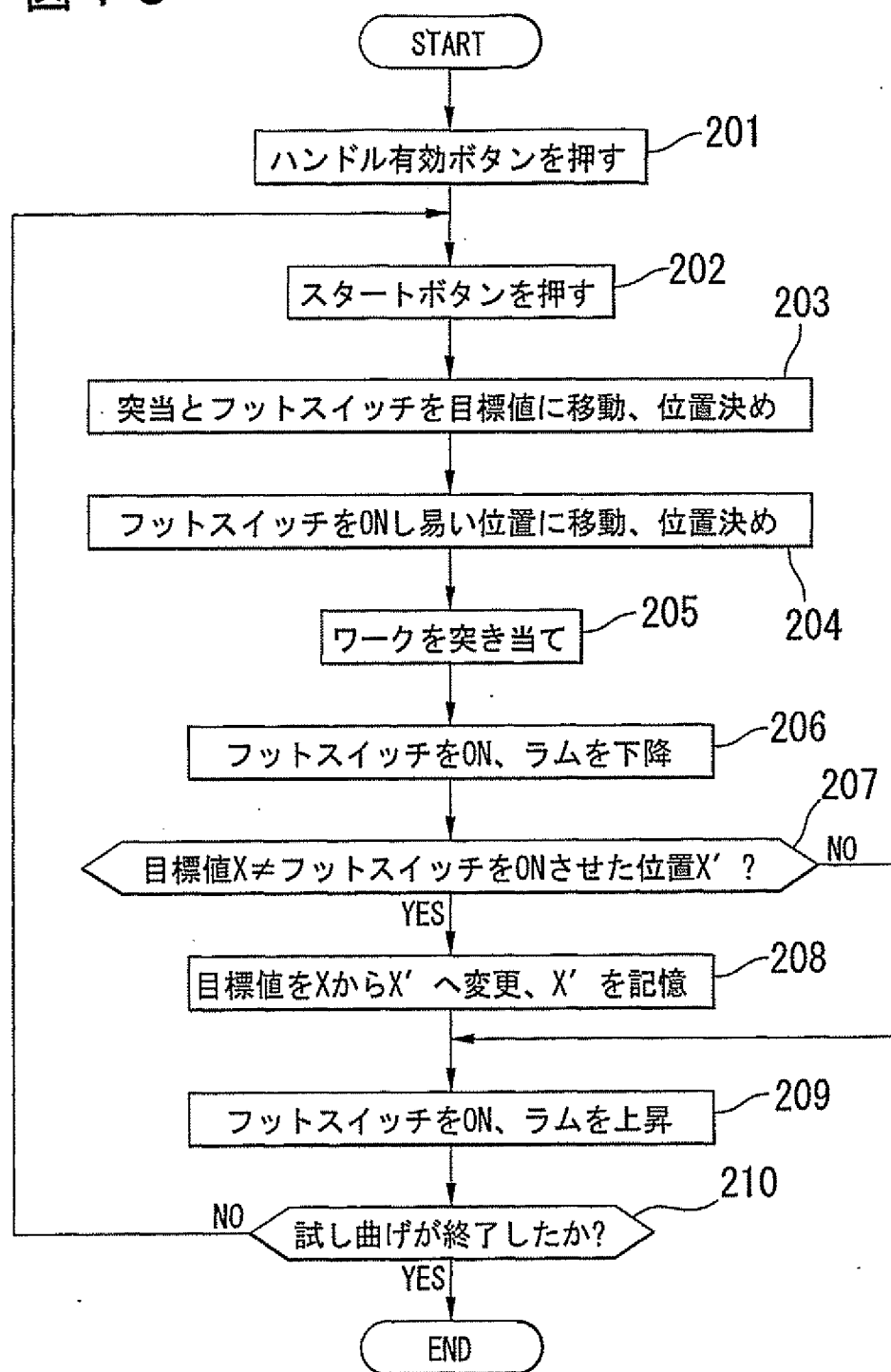
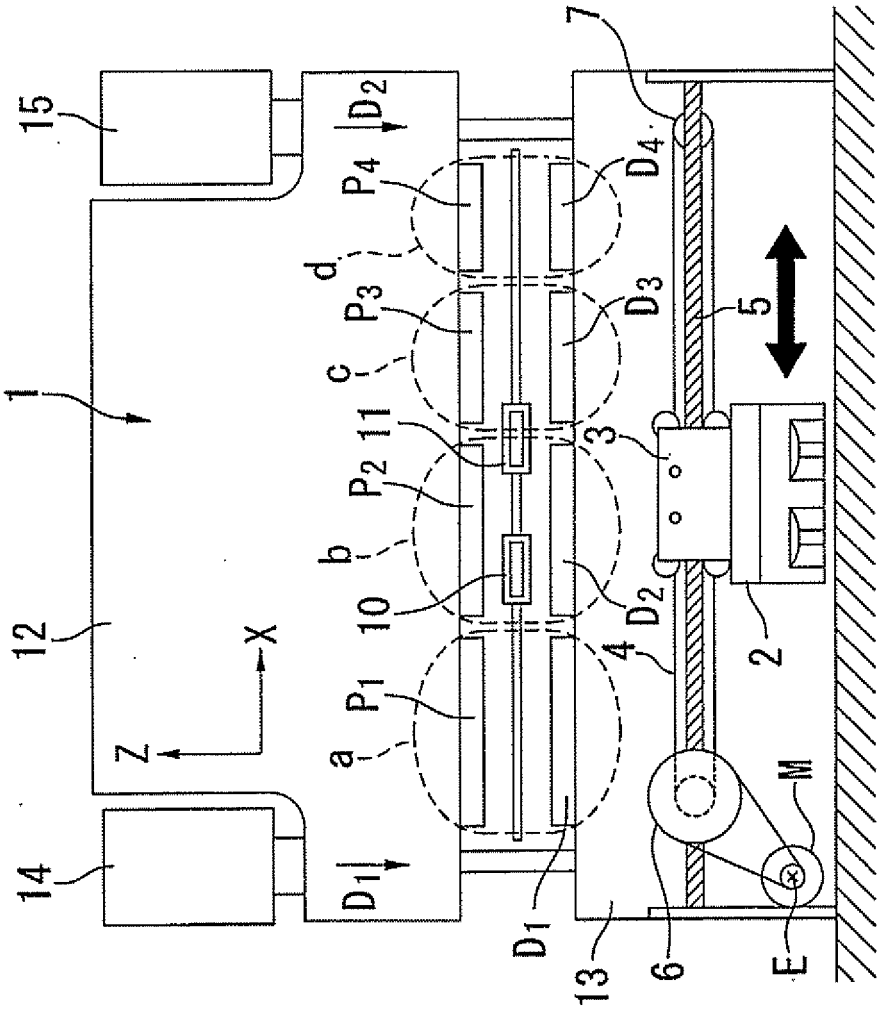


図 16





18/18

図 18

